

3/5/1 (Item 1 file: 351)  
DIALOG(R) File 351: Derwent WPI  
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011918944 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1998-335854/199830  
XRPX Acc No: N98-262172

Multiple pilot code generators for multicode CDMA receiver - has number of despreading and demodulating sections each using pair of code generators for pilot and data signal despreading  
Patent Assignee: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (MATU ); MATSUSHITA DENKI SANGYO KK (MATU )

Inventor: WATANABE M

Number of Countries: 027 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 851601	A2	19980701	EP 97310168	A	19971216	199830 B
JP 10190626	A	19980721	JP 96356747	A	19961227	199839
KR 98064715	A	19981007	KR 9774617	A	19971226	199949
US 6307850	B1	20011023	US 97994942	A	19971219	200165

Priority Applications (No Type Date): JP 96356747 A 19961227

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 851601	A2	E	14	H04B-001/707	
-----------	----	---	----	--------------	--

Designated States (Regional): AL AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI  
LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

JP 10190626	A		11	H04J-013/04	
-------------	---	--	----	-------------	--

KR 98064715	A			H04B-001/76	
-------------	---	--	--	-------------	--

US 6307850	B1			H04L-027/30	
------------	----	--	--	-------------	--

Abstract (Basic): EP 851601 A

The CDMA receiver performs coherent detection in multi-code reception. The receiver has its signal (11) fed to a conventional RF section (12) to down convert the signal. This signal is fed to a number of de-spreading and demodulating units. Each section has a spread code generator (152,154,156,158) providing the code for a related pilot signal. Each section also has code generators (151,153,155,157) to generate codes for the data signal.

A switch (141,142,143) selects either the pilot or data code for use by a correlator (131,132,133,134). The resulting signals are demodulated and combined. Each channel uses the pilot signal to estimate the channel condition for despreading the data signal.

ADVANTAGE - Provides logically simple circuit easily formed in LSI to handle multiple channels.

Dwg.1/8

Title Terms: MULTIPLE; PILOT; CODE; GENERATOR; CDMA; RECEIVE; NUMBER;

DEMODULATE; SECTION; PAIR; CODE; GENERATOR; PILOT; DATA; SIGNAL

Derwent Class: W02

International Patent Class (Main): H04B-001/707; H04B-001/76; H04J-013/04; H04L-027/30

International Patent Class (Additional): H04B-007/26; H04L-007/00

File Segment: EPI

3/5/2 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R) File 347: JAPIO  
(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05907526 \*\*Image available\*\*  
CDMA RECEPTION DEVICE

PUB. NO.: 10-190626 A]  
PUBLISHED: July 21, 1998 (19980721)  
INVENTOR(s): WATANABE MASATOSHI

APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company  
or Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 08-356 [JP 96356747]  
FILED: December 27, 1996 (19961227)  
INTL CLASS: [6] H04J-013/04; H04L-007/00  
JAPIO CLASS: 44.2 (COMMUNICATION -- Transmission Systems); 44.3  
(COMMUNICATION -- Telegraphy)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the CDMA reception device which perform the synchronous detection of multicode transmission with high precision by utilizing a pilot(PL) signal and is easily manufactured.

SOLUTION: In the CDMA reception device which demodulates multicode-transmitted data through a plurality of channels, respective systems which demodulate receive signals of the respective channels are provided with spread code generating means 151, 152, 155, and 157 which generate spread codes allotted to the channels, spread code generating means 152, 154, 156, and 158 which generate spread codes where the PL signal is spread, and inverse spreading means 141 to 135 which inversely spread the receive signals with spread codes generated by the spread code generating means; and the transmission state of the line is estimated from the PL signal extracted by the inverse spreading and on the basis of the estimation result, the synchronous detection of the receive signals of the channels is corrected. Each system is able to estimate the transmission state of the line, so information on the transmission state need not be distributed to the respective systems.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-190626

(43)公開日 平成10年(1998)7月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 J 13/04

H 0 4 J 13/00

G

H 0 4 L 7/00

H 0 4 L 7/00

C

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平8-356747

(22)出願日

平成8年(1996)12月27日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 渡邊 昌俊

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

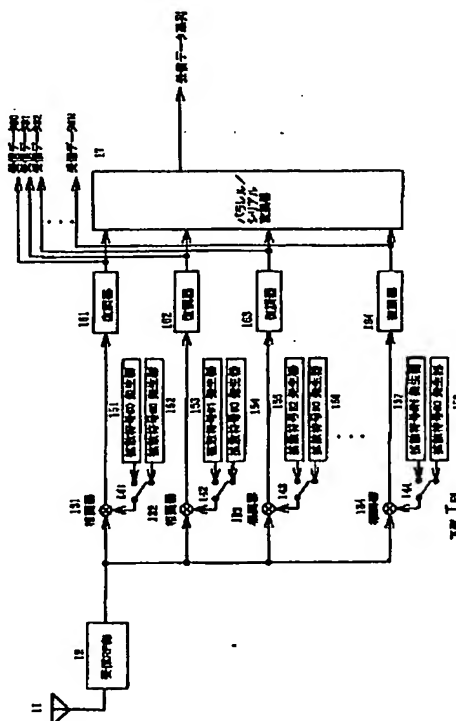
(74)代理人 弁理士 役 昌明 (外2名)

(54)【発明の名称】 CDMA受信装置

(57)【要約】

【課題】 パイロット (P L) 信号を利用してマルチコード伝送の同期検波を高精度に実施できる、製造の容易なCDMA受信装置を提供する。

【解決手段】 複数チャネルを通じてマルチコード伝送されたデータを復調するCDMA受信装置において、各チャネルの受信信号を復調する各系に、チャネルに割当てられた拡散符号を発生する拡散符号発生手段151、153、155、157と、P L信号が拡散された拡散符号を発生する拡散符号発生手段152、154、156、158と、受信信号をこれらの拡散符号発生手段から発生された拡散符号で逆拡散する逆拡散手段131~134とを設け、逆拡散で抽出したP L信号から回線の伝送状態を推定し、推定結果を基に各チャネルの受信信号に対する同期検波を補正する。各系で回線の伝送状態を推定できるため、この伝送状態の情報を各系に分配する必要がない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のチャンネルを通じてマルチコード伝送されたデータを復調するCDMA受信装置において、各チャンネルの受信信号を復調する少なくとも一部の系に、

復調するチャンネルに割り当てられた拡散符号を発生する第1の拡散符号発生手段と、

パイロット信号が拡散された拡散符号を発生する第2の拡散符号発生手段と、

受信した信号を前記第1及び第2の拡散符号発生手段から発生された拡散符号で逆拡散する逆拡散手段とを備え、前記逆拡散で抽出したパイロット信号から回線の伝送状態を推定し、その推定結果に基づいて各チャンネルの受信信号に対する同期検波を行なうことを特徴とするCDMA受信装置。

【請求項2】 前記パイロット信号が1つの拡散符号で拡散されており、前記第2の拡散符号発生手段が、その1つの拡散符号を発生することを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信装置。

【請求項3】 前記系のそれぞれが、1つの前記逆拡散手段と、前記第1及び第2の拡散符号発生手段の各々から発生された拡散符号を前記逆拡散手段に選択して出力する選択手段とを具備することを特徴とする請求項1または2に記載のCDMA受信装置。

【請求項4】 前記選択手段が、パイロット信号受信区間に前記第2の拡散符号発生手段から発生された拡散符号を前記逆拡散手段に出力し、情報データ受信区間に前記第1の拡散符号発生手段から発生された拡散符号を前記逆拡散手段に出力することを特徴とする請求項3に記載のCDMA受信装置。

【請求項5】 前記パイロット信号が各チャンネルに割り当てられた拡散符号によって時期をずらして拡散されており、前記第2の拡散符号発生手段が、各チャンネルに割り当てられた拡散符号を順次発生することを特徴とする請求項1に記載のCDMA受信装置。

【請求項6】 前記系のそれぞれが、受信した信号を前記第1の拡散符号発生手段から発生された拡散符号で逆拡散する第1の逆拡散手段と、受信した信号を前記第2の拡散符号発生手段から発生された拡散符号で逆拡散する第2の逆拡散手段とを具備し、前記第2の逆拡散手段の逆拡散によって抽出されたパイロット信号から回線の伝送状態を推定し、その推定結果に基づいて、前記第1の逆拡散手段によって逆拡散された信号の同期検波を行なうことを特徴とする請求項5に記載のCDMA受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動体通信などに用いるCDMA受信装置に関し、特に、製造の容易なハード構成により、マルチコード伝送における同期検波性

能の向上を図るものである。

## 【0002】

【従来の技術】 CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の移動体通信では、情報信号のスペクトルを、拡散符号を用いて本来の情報帯域幅に比べて十分広い帯域に拡散して伝送するスペクトル拡散通信が行なわれ、この拡散符号を各ユーザに割り当てることによる多元接続、即ち、符号分割多元接続が行なわれる。

【0003】 また、デジタル通信では、検波方式として、送信、受信の双方で同一のキャリア周波数を用いて信号の変調、復調を行なう同期検波方式の方が、1シンボル間の受信波の位相差を求める遅延検波方式に比べて優れた誤り率特性を有していることが知られている。

【0004】 しかし、同期検波では、フェージングがある場合に、受信後の位相変動により誤り率特性が劣化する。PSK (phase shift keying) 変調の場合では、この位相変動により復調データが位相平面上で回転したり、本来と異なる位相点を占めたりする。

【0005】 こうした同期検波における問題点を解決するため、送信側が、受信側に既知の信号 (パイロット信号: PL 信号) を送信データに含めて送信し、受信側がこのパイロット信号の受信結果を基に回線状態を推定して、フェージングによる伝送信号の歪みを補正することが行なわれている。

【0006】 この方式を採用するCDMA送信装置は、図8に示すように、送信データ系列またはPL信号を切り替えて出力するスイッチ86と、割り当てられた拡散符号を発生する拡散符号発生器83と、この拡散符号を用いて、送信するデータを拡散する拡散器82と、送信情報を無線周波数の信号にアップコンバートする送信RF部87と、送信のためのアンテナ88とを備えている。

【0007】 この送信装置では、下側に接続するスイッチ86を、一定周期で上側に切り替えることによって、PL信号が送信データ系列に一定間隔で挿入される。このPL信号が挿入された送信情報は、拡散器82により、拡散符号発生器83から発生されたコード#0の拡散符号で拡散され、次いで送信RF部87で無線周波数にアップコンバートされ、アンテナ88から送信される。

【0008】 受信側では、受信信号の周波数をダウンコンバートした後、コード#0の拡散符号を用いて逆拡散し、さらに、受信信号に一定間隔で挿入されているPL信号の復調結果とその信号の本来の位相位置との関係から回線状態を推定し、その推定結果を基に補正を施しながら、PL信号に続くデータの同期検波を行なう。

【0009】 この方式では、PL信号が受信データ系列に一定間隔で挿入されているため、フェージングによる伝送状態の時間変動にも関わらず、正しい復調を行なうことができる。

【0010】 また、CDMAでは、1チャンネル (1拡散符号) 当たりの情報伝送速度を上回る情報を伝送する方

式として、1ユーザに複数チャネル、即ち、複数の拡散符号を割り当て、情報データを複数チャネルに分割して伝送する「マルチコード伝送」という方式が知られている。

【0011】このマルチコード伝送の場合にも、各チャネルの同期検波の性能を高めるためにPL信号を活用することが考えられており、PL信号だけを伝送するパイロットチャネルを新たに設けたり、チャネルごとにそれぞれ時期をずらしてPL信号を伝送する方式などが検討されている。

【0012】本出願人は、既に、マルチコード伝送において、パイロット信号の信頼性を高め、同期検波における性能向上を実現するためのCDMA無線多重伝送装置を特願平7-155855として提案している。

【0013】この伝送装置における送信装置は、図9に示すように、送信データを $(N+1)$ チャネルの信号に分離する分離回路91と、チャネル0の信号とPL信号とを切り替えて出力するスイッチ921と、情報データ送信期間だけオンになり各チャネルの信号を出力するスイッチ922、923と、各チャネルの信号を各チャネルに割り当てられた拡散符号を用いて拡散する拡散回路931、932、933と、各チャネルの信号を多重する多重回路94と、多重された信号を無線周波数の信号にアップコンバートする無線送信部95と、送信用のアンテナ96とを備えている。

【0014】図10は、この送信装置のマルチコード伝送におけるチャネルフォーマットを示している。

【0015】この送信装置では、入力した送信データが、分離回路91でチャネル数 $(N+1)$ に相当するパラレルデータに分離され、各チャネルに出力される。チャネル0のスイッチ921は、図10に示すPL信号送信区間101に、PL信号10を選択して出力し、また、情報データ送信区間102に、分離回路91から出力されたチャネル0の信号を選択して出力する。

【0016】また、チャネル0以外のチャネル1～Nのスイッチ922、923は、PL信号送信区間101ではオフとなり、情報データ送信区間102だけ各チャネルの信号を出力する。

【0017】各チャネルのスイッチ921～923から出力された信号は、拡散回路931～933で、それぞれのチャネルに割り当てられた拡散符号0、1、…、Nを用いて拡散され、次いで、多重回路94で多重され、無線送信部95で変調された後、アンテナ96から送信される。

【0018】一方、受信装置は、図11に示すように、受信用のアンテナ111と、受信信号の周波数をダウンコンバートする無線受信部112と、無線受信部112から出力された受信信号に対して各拡散符号0、1、…、Nを用いて逆拡散を行なう逆拡散回路1131、1132、1133と、PL信号受信区間または情報データ受信区間に応じて信号の出力先を切り替えるスイッチ114と、PL信号の復調

結果に基づいて回線の状態を推定する回線状態推定回路115と、回線状態推定回路115の推定結果を用いて補正しながら受信した情報データを同期検波する同期検波回路1161、1162、1163と、検波されたデータを2値化する2値判定回路1171、1172、1173と、各チャネルのデータを1つのデータ系列に合成する合成回路118とを備えている。

【0019】この受信装置では、アンテナ111で受信され、無線受信部112でその周波数がダウンコンバートされた受信信号が各逆拡散回路1131～1133に入力し、それぞれのチャネルの拡散符号0、1、…、Nを用いて逆拡散が行なわれる。

【0020】このときPL信号は、チャネル0の逆拡散回路1131における拡散符号0を用いた逆拡散で抽出される。

【0021】スイッチ114は、PL信号受信区間における逆拡散回路1131の出力を回線状態推定回路115に出力する。回線状態推定回路115は、PL信号の復調結果とその信号の本来の位相位置との関係から回線状態を推定し、回線状態推定結果を各同期検波回路1161～1163に出力する。

【0022】チャネル0の同期検波回路1161は、情報データ受信区間にスイッチ114を介して送られてくる逆拡散回路1131の出力を、回線状態推定回路115が推定した回線状態に基づいて補正しながら、同期検波を行なう。また、同様に、チャネル1、…、Nの同期検波回路1162、1163は、各チャネルの逆拡散回路1132、1133から出力される情報データを、回線状態推定回路115が推定した回線状態に基づいて補正しながら、同期検波する。

【0023】各同期検波回路1161～1163の検波出力は2値判定回路1171～1173で2値化され、合成回路118で1つのデータ系列に合成され、受信データとして出力される。

【0024】このように、この伝送装置によるマルチコード伝送では、パイロットシンボルが1拡散符号による拡散のみで送信され、このパイロットシンボルの送信の間、他のチャネルによる信号送信が停止される。そのため、パイロットシンボルを、干渉を生じること無く伝送することができ、受信側では、信頼性の高いパイロットシンボルから回線状態を推定して、その推定結果により全てのチャネルの同期検波を的確に補正することができる。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このマルチコード伝送のCDMA受信装置では、PL信号から推定した回線状態に関する情報を各チャネルの同期検波回路に伝えることが必要になるが、受信装置をLSI化する場合に、この回線状態の情報を伝達するためのハード構成が可成り複雑になり、製造に時間と手間とが掛かる。殊に、チャネル数が多く、LSI基板が複数に及ぶ場合に

は、回路設計が難しく、また、その製造に多数の工程が必要になる。

【0026】本発明は、こうした問題点を解決するものであり、PL信号を利用してマルチコード伝送の同期検波を高精度に実施することができ、構成が簡単で製造が容易なCDMA受信装置を提供することを目的としている。

【0027】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明のCDMA受信装置では、各チャネルの受信信号を復調する系のそれぞれに、復調するチャネルに割り当てられた拡散符号を発生する第1の拡散符号発生手段と、パイロット信号が拡散された拡散符号を発生する第2の拡散符号発生手段と、受信した信号を第1及び第2の拡散符号発生手段から発生された拡散符号で逆拡散する逆拡散手段とを設け、逆拡散で抽出したパイロット信号から回線の伝送状態を推定し、その推定結果に基づいて各チャネルの受信信号に対する同期検波を補正するように構成している。

【0028】そのため、それぞれの系が独自に回線の伝送状態を推定することができ、伝送状態の情報を各系に分配する必要がなくなる。その結果、ハード構成が簡素化できる。

【0029】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、複数のチャネルを通じてマルチコード伝送されたデータを復調するCDMA受信装置において、各チャネルの受信信号を復調する少なくとも一部の系に、復調するチャネルに割り当てられた拡散符号を発生する第1の拡散符号発生手段と、パイロット信号が拡散された拡散符号を発生する第2の拡散符号発生手段と、受信した信号を第1及び第2の拡散符号発生手段から発生された拡散符号で逆拡散する逆拡散手段とを設け、逆拡散で抽出したパイロット信号から回線の伝送状態を推定し、その推定結果に基づいて各チャネルの受信信号に対する同期検波を行なうようにしたものであり、各系でパイロット信号を用いて回線の伝送状態を推定することができるため、この伝送状態の情報を各系に分配する必要がない。

【0030】請求項2に記載の発明は、パイロット信号が1つの拡散符号で拡散され、第2の拡散符号発生手段が、その1つの拡散符号を発生するようにしたものであり、パイロット信号を1つの拡散符号で拡散するマルチコード伝送の受信装置を構成することができる。

【0031】請求項3に記載の発明は、前記系のそれぞれに、1つの逆拡散手段と、第1及び第2の拡散符号発生手段の各々から発生された拡散符号を逆拡散手段に選択して出力する選択手段とを設けたものであり、各系の1つの逆拡散手段を用いて、パイロット信号の抽出と受信信号の逆拡散とが行なわれる。

【0032】請求項4に記載の発明は、前記選択手段

が、パイロット信号受信区間に第2の拡散符号発生手段から発生された拡散符号を逆拡散手段に出力し、情報データ受信区間に第1の拡散符号発生手段から発生された拡散符号を逆拡散手段に出力するようにしたものであり、こうしたタイミングを取ることで、1つの逆拡散手段を用いて、パイロット信号の抽出と受信信号の逆拡散とが可能になる。

【0033】請求項5に記載の発明は、パイロット信号が各チャネルに割り当てられた拡散符号によって時期をずらして拡散され、第2の拡散符号発生手段が、各チャネルに割り当てられた拡散符号を順次発生するようにしたものであり、パイロット信号を各チャネルの拡散符号で拡散する方式のマルチコード伝送における受信装置を構成することができる。

【0034】請求項6に記載の発明は、前記系のそれぞれに、受信した信号を第1の拡散符号発生手段から発生された拡散符号で逆拡散する第1の逆拡散手段と、受信した信号を第2の拡散符号発生手段から発生された拡散符号で逆拡散する第2の逆拡散手段とを設け、第2の逆拡散手段の逆拡散によって抽出されたパイロット信号から回線の伝送状態を推定し、その推定結果に基づいて、第1の逆拡散手段によって逆拡散された信号の同期検波を行なうようにしたものであり、各チャネルの拡散符号で拡散されたパイロット信号により、回線の伝送状態を短い周期で検出することが可能となり、回線状態の変動に的確に対応することができる。

【0035】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0036】（第1の実施形態）第1の実施形態のCDMA受信装置は、PL信号を1つの拡散符号で拡散して伝送する方式のマルチコード伝送における受信装置である。

【0037】この方式の送信装置は、図2に示すように、送信データ系列を各チャネルに分割するシリアル/パラレル変換器21と、コード#0の拡散符号を発生する拡散符号発生器231と、それぞれのチャネルに割り当てられた拡散符号を発生する発生器232、233、234と、拡散符号発生器231から発生された拡散符号を用いてPL信号を拡散する拡散器221と、拡散器221の出力を増幅する増幅器24と、シリアル/パラレル変換器21から出力された各チャネルの情報データを各拡散符号発生器232～234から発生された拡散符号を用いて拡散する拡散器222、223、224と、各拡散器222～224の出力を加算する加算器25と、PL信号送信区間に増幅器24の出力を選択し、情報データ送信区間に加算器25の出力を選択して出力するスイッチ26と、送信信号の周波数を無線周波数にアップコンバートする送信RF部27と、送信用のアンテナ28とを備えている。

【0038】図3は、この送信装置のマルチコード伝送におけるチャネルフォーマットを示している。

【0039】この送信装置では、入力した送信データ系列が、シリアル/パラレル変換器21でチャンネル数(N+1)に相当するパラレルデータに変換され、各チャンネルに出力される。拡散器222~224は、シリアル/パラレル変換器21から出力される各チャンネルごとの信号を、拡散符号発生器232~234から発生される拡散符号を用いて拡散する。次いで、各拡散器222~224の出力は、加算器25で加算される。

【0040】一方、拡散器221は、PL信号を拡散符号発生器231から発生されるコード#0の拡散符号を用いて拡散し、増幅器24は、拡散されたPL信号を増幅する。

【0041】スイッチ26は、図3に示すPL信号送信区間(TPL)ごとに、増幅器24から出力されたPL信号を選択して送信RF部27に出力し、また、情報データ送信区間には、加算器25から出力される加算された送信データを選択して送信RF部27に出力する。送信RF部27は、入力する信号系列を無線周波数にアップコンバートし、変調された信号がアンテナ28から送信される。

【0042】この方式の受信装置は、図1に示すように、受信用のアンテナ11と、受信信号の周波数をダウンコンバートする受信RF部12と、各チャンネルに割り当てられた拡散符号を発生する拡散符号発生器151、153、155、157と、PL信号が拡散されているコード#0の拡散符号を発生する拡散符号発生器152、154、156、158と、PL信号受信区間に拡散符号発生器152、154、156、158から発生されるコード#0の拡散符号を選択し、情報データ受信区間に拡散符号発生器151、153、155、157から発生される各チャンネルに割り当てられた拡散符号を選択して出力するスイッチ141、142、143、144と、各チャンネルに分岐された受信RF部12の出力に対して、スイッチ141~144を介して出力される拡散符号を用いて逆拡散を行なう相関器131、132、133、134と、PL信号により回線状態を推定しながら受信データを同期検波する復調器161、162、163、164と、各復調器161~164から出力されるデータをシリアル/パラレル変換器17とを備えている。

【0043】この受信装置では、アンテナ11で受信され、受信RF部12でその周波数がダウンコンバートされた受信信号が、各相関器131~134に入力する。また、各相関器131~134には、スイッチ141~144を通じて、PL信号受信区間にコード#0の拡散符号が入力し、情報データ受信区間に各チャンネルに割り当てられた拡散符号が入力する。各相関器131~134は、入力する拡散符号を用いて受信RF部12から入力する受信信号を逆拡散する。その結果、各相関器131~134からは、PL信号受信区間に、PL信号が抽出され、情報データ受信区間に、それぞれのチャンネルの受信データが出力される。

【0044】各復調器161~164は、回線推定回路と同期検波回路と2値判定回路とを具備しており、PL信号の

復調結果とその信号の本来の位相位置との関係から回線状態を推定し、その推定結果に基づいて、補正しながら各チャンネルの受信データの同期検波を行ない、次いで、2値判定して、その2値判定結果をパラレル/シリアル変換器17に出力する。

【0045】パラレル/シリアル変換器17は、各チャンネルで復調された受信データを1つのシリアルデータ系列に合成して出力する。

【0046】このように、このCDMA受信装置では、各チャンネルにおいてPL信号を利用した回線状態の推定が行なわれ、その推定結果を基に、補正しながら各チャンネルの受信データの同期検波が行なわれる。そのため、従来の装置と違って、回線状態に関する情報を各チャンネルに分配する必要がない。その代わり、この受信装置では、拡散符号発生器の数が従来の装置よりも増えることになるが、拡散符号発生器はLSI上でシフトレジスタとして構成されるので、ハード構成的には、情報伝達経路を設ける必要がある従来の装置に比べて遥かに簡素化され、LSI化が容易になる。

【0047】また、このCDMA受信装置は、復調器161~164の出力を個別に取り出すことができるように構成することにより、唯一の拡散符号を用いて情報を伝送するシングルコード伝送にも対応することができる。この場合、拡散符号としてコード#0~#Nのいずれを用いるシングルコード伝送にも適用可能な受信装置とすることができる。

【0048】なお、図1では、チャンネル0に対応して、コード#0の拡散符号を発生する拡散符号発生器151及び拡散符号発生器152と、スイッチ141とを設けているが、実際の回路設計に当たっては、1つの拡散符号発生器だけを設け、他方の拡散符号発生器とスイッチとを省略することができる。

【0049】(第2の実施形態)第2の実施形態のCDMA受信装置は、チャンネルごとにそれぞれ時期をずらしてPL信号を伝送するマルチコード方式に対応する受信装置である。

【0050】この方式の送信装置は、図4に示すように、送信データ系列を各チャンネルに分割するシリアル/パラレル変換器41と、各チャンネルごとに設定されたPL信号送信区間にPL信号を選択し、各チャンネルごとに設定された情報データ送信区間にシリアル/パラレル変換器41の出力を選択するスイッチ461、462、463と、それぞれのチャンネルに割り当てられた拡散符号を発生する拡散符号発生器431、432、433と、スイッチ461~463から出力される信号を拡散符号発生器431~433が発生する拡散符号を用いて拡散する拡散器421、422、423と、拡散器421~423の出力を加算する加算器45と、加算器45から出力される送信信号の周波数を無線周波数にアップコンバートする送信RF部47と、送信に用いるアンテナ48とを備えている。



【0051】図5は、この送信装置のマルチコード伝送におけるチャネルフォーマットを示している。PL信号は、各チャネルの拡散符号を用いて拡散され、各チャネルにおけるPL信号送信区間TPL#0～TPL#Nは互いに時期が重ならないように設定されている。

【0052】この方式の受信装置は、図6に示すように、受信用のアンテナ61と、受信信号の周波数をダウンコンバートする受信RF部62と、各チャネルに割り当てられた拡散符号を発生する拡散符号発生器651、653、655と、各チャネルに分岐された受信RF部62の出力に対して拡散符号発生器651、653、655が発生する拡散符号を用いて逆拡散を行なう相関器631、633、635と、全てのチャネルに割り当てられた拡散符号#0～#Nを順次発生する拡散符号発生器652、654、656と、各チャネルに分岐された受信RF部62の出力に対して拡散符号発生器652、654、656が発生する拡散符号を用いて逆拡散を行なう相関器632、634、636と、相関器632、634、636から出力されるPL信号の復調状態に基づいて回線状態を推定する回線状態推定回路681、682、683と、回線状態推定回路681～683の推定結果を用いて各チャネルごとの受信データを復調する復調器661、662、663と、各復調器661～663から出力されるデータをシリアルな受信データ系列に変換して出力するパラレル/シリアル変換器67とを備えている。

【0053】図7は、拡散符号#0～#Nを発生する拡散符号発生器652、654、656の拡散符号発生タイミングを示しており、チャネル0のPL信号送信区間TPL#0に対応してコード#0の拡散符号を発生し、チャネル1のPL信号送信区間TPL#1に対応してコード#1の拡散符号を発生し、チャネルNのPL信号送信区間TPL#Nに対応してコード#Nの拡散符号を発生する。

【0054】このCDMA受信装置では、アンテナ61で受信され、受信RF部62でその周波数がダウンコンバートされた受信信号が、各相関器631～636に入力する。この相関器の中で、相関器631、633、635は、それぞれ、各チャネルに割り当てられた拡散符号を用いて受信RF部62から出力された受信信号を逆拡散し、その結果を復調器661～663に出力する。

【0055】また、相関器632、634、636の各々は、拡散符号発生器652、654、656から発生される拡散符号を用いて、受信RF部62から出力される受信信号を逆拡散し、図7に示すPL信号送信(受信)区間TPL#0、TPL#1、…TPL#Nの全てにおいて、各チャネルを通じて伝送されるPL信号を復調する。

【0056】この相関器632、634、636の出力は回線状態推定回路681～683に入力し、回線状態推定回路681～683は、PL信号受信区間TPL#0、TPL#1、…TPL#Nのそれぞれの時点におけるPL信号の復調状態からそれぞれの時点における回線状態を推定する。

【0057】回線状態推定回路681～683が求めた回線状

態の推定情報は各チャネルの復調器661～663に出力され、復調器661～663は、その推定結果に基づいて、補正しながら各チャネルの受信データの同期検波を行ない、その2値判定結果をパラレル/シリアル変換器67に出力する。

【0058】パラレル/シリアル変換器67は、各チャネルで復調された受信データを1つのシリアルデータ系列に合成して出力する。

【0059】このように、この受信装置では、それぞれのチャネルにおいて、全てのチャネルを通じて伝送されるPL信号を利用して、短い周期で回線状態の推定が行なわれ、その推定結果を基に、補正しながら各チャネルの受信データの同期検波が行なわれる。そのため、この装置では、回線状態に関する情報を各チャネルに分配するための構成を必要とせず、ハード構成が簡素化される。

【0060】また、この受信装置では、それぞれのチャネルにおいて、他のチャネルを通じて伝送されるPL信号を回線状態の推定に利用することができるため、短い周期で回線状態を検出することができ、回線状態の短期的な変動にも的確に対応することができる。

【0061】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のCDMA受信装置は、ハード構成を簡素化することができ、LSI化が容易になる。また、LSI基板が複数に及ぶ場合でも、複雑な構成を伴わずに製造することができる。

【0062】また、各チャネルにおいて、全てのチャネルを通じて伝送されるPL信号を利用して回線状態を推定する受信装置では、短い周期で回線状態を検出することができ、回線状態の変動に的確に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態におけるCDMA受信装置の構成を示すブロック図、

【図2】第1の実施形態のマルチコード伝送を行なう送信装置の構成を示すブロック図、

【図3】第1の実施形態のマルチコード伝送におけるチャネルフォーマット、

【図4】第2の実施形態のマルチコード伝送を行なう送信装置の構成を示すブロック図、

【図5】第2の実施形態のマルチコード伝送におけるチャネルフォーマット、

【図6】第2の実施形態におけるCDMA受信装置の構成を示すブロック図、

【図7】第2の実施形態のCDMA受信装置における拡散符号発生タイミング図、

【図8】従来のCDMA送信装置の構成を示すブロック図、

【図9】マルチコード伝送を行なう従来のCDMA送信



装置の構成を示すブロック図、

【図10】従来のマルチコード伝送におけるチャネルフォーマット、

【図11】マルチコード伝送を行なう従来のCDMA受信装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

11、28、48、61、88、96、111 アンテナ

12、62 受信RF部

17、67 パラレル/シリアル変換器

21、41 シリアル/パラレル変換器

24 増幅器

25、45 加算器

26、86、114、141~144、461~463、921~923 スイッチ

27、47、87 送信RF部

82、221~224、421~423 拡散器

83、151~158、231~234、431~433、651~656 拡散符号発生器

91 分離回路

94 多重回路

95 無線送信部

112 無線受信部

115、681~683 回線状態推定回路

118 合成回路

10 131~134、631~636 相関器

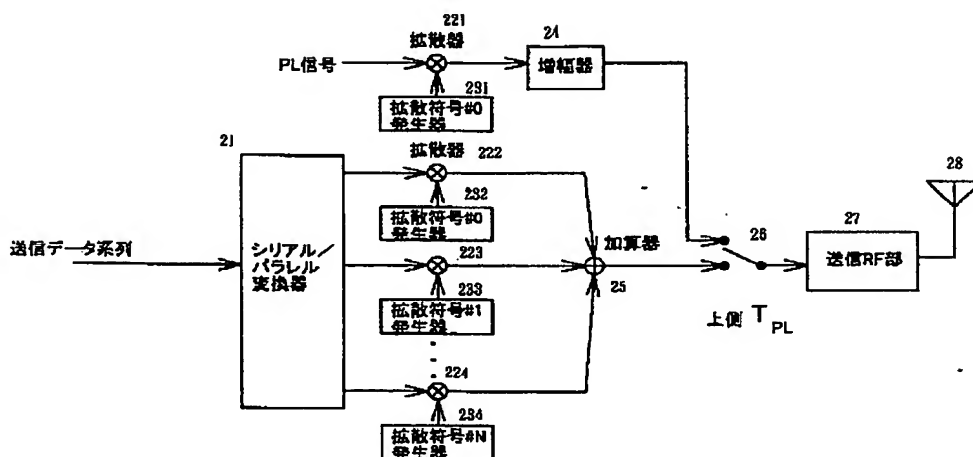
161~164、661~663 復調器

931~933 拡散回路

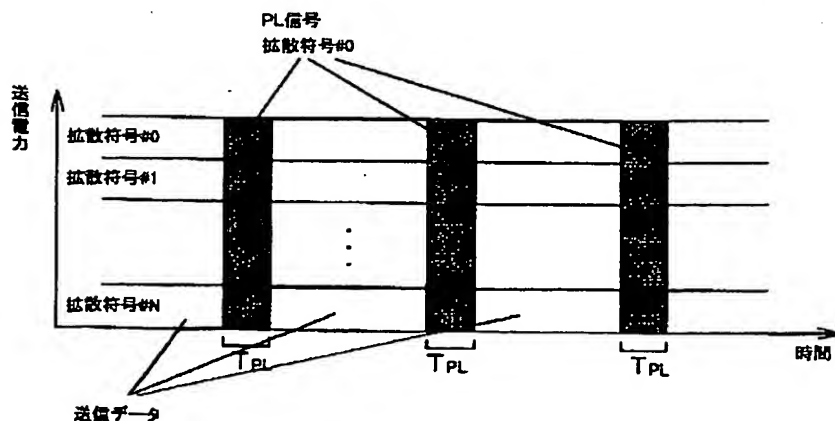
1131~1133 逆拡散回路

1171~1173 2値判定回路

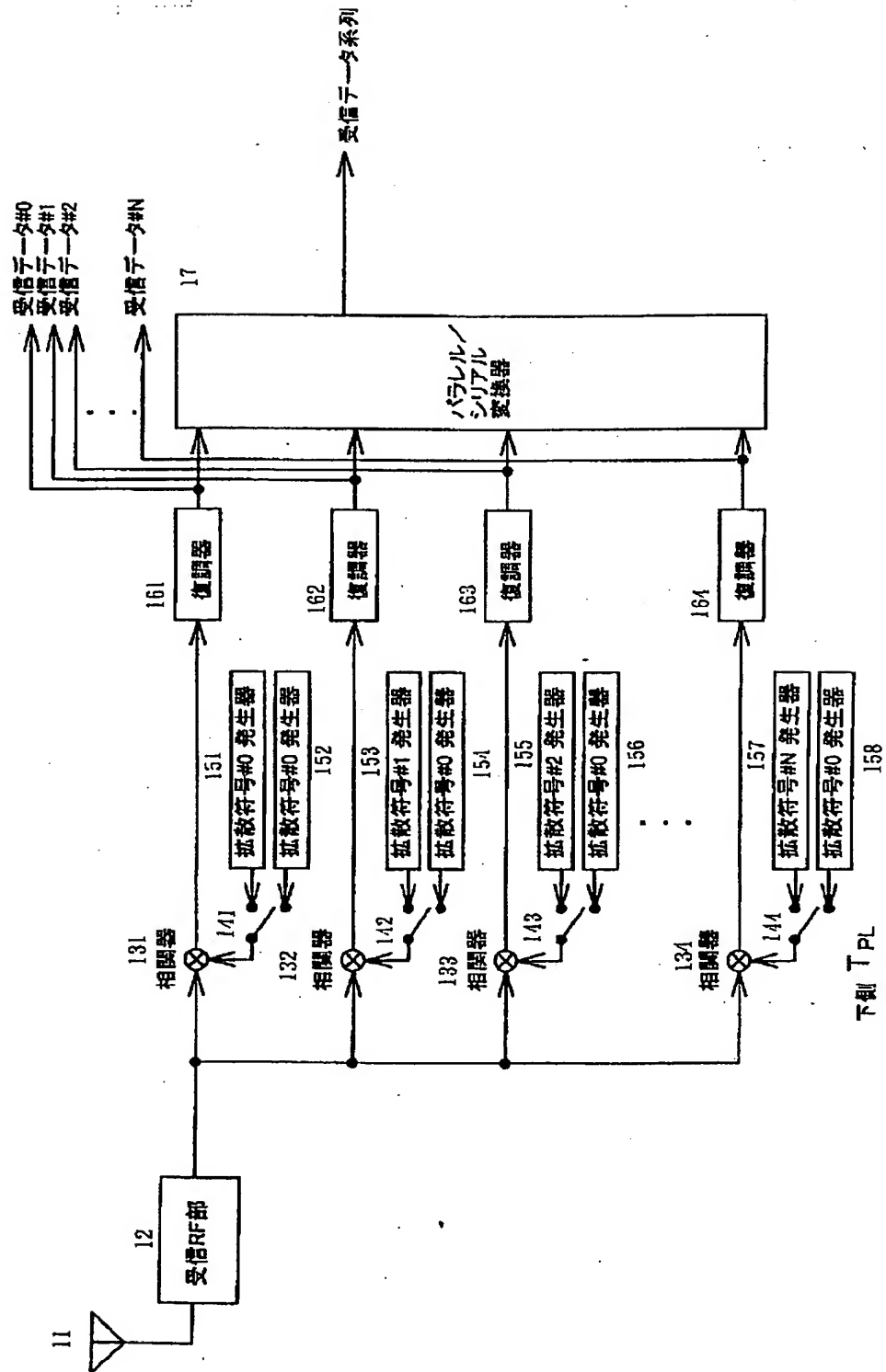
【図2】



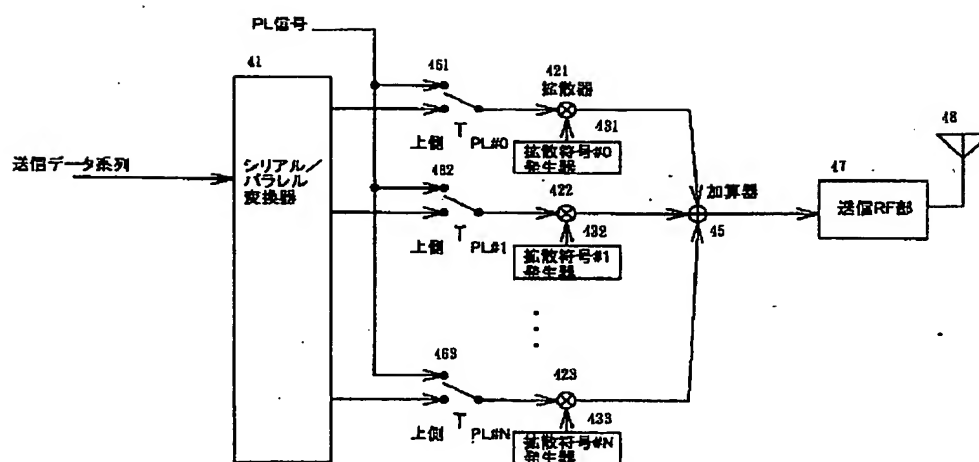
【図3】



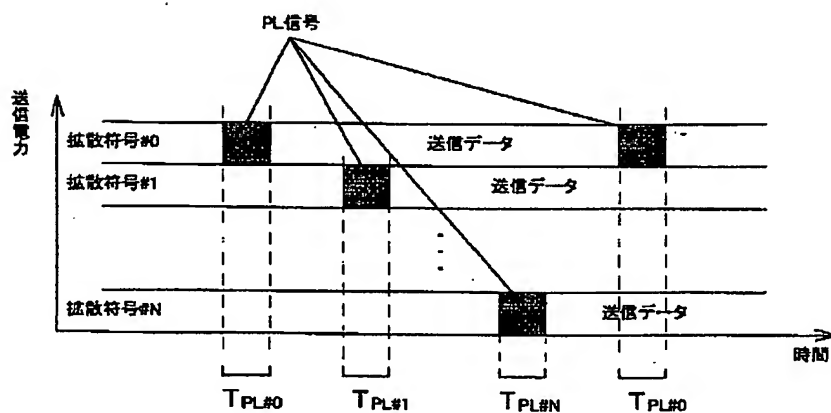
【図1】



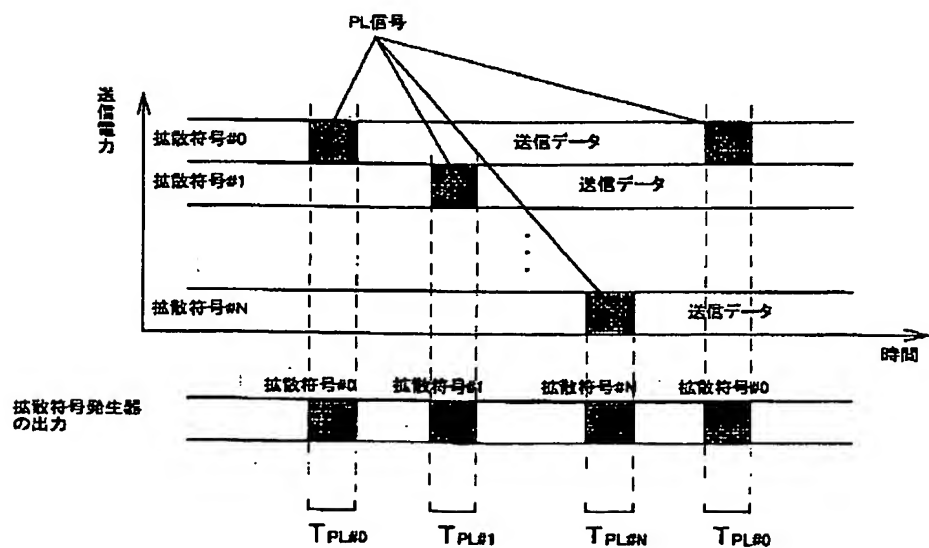
【図4】



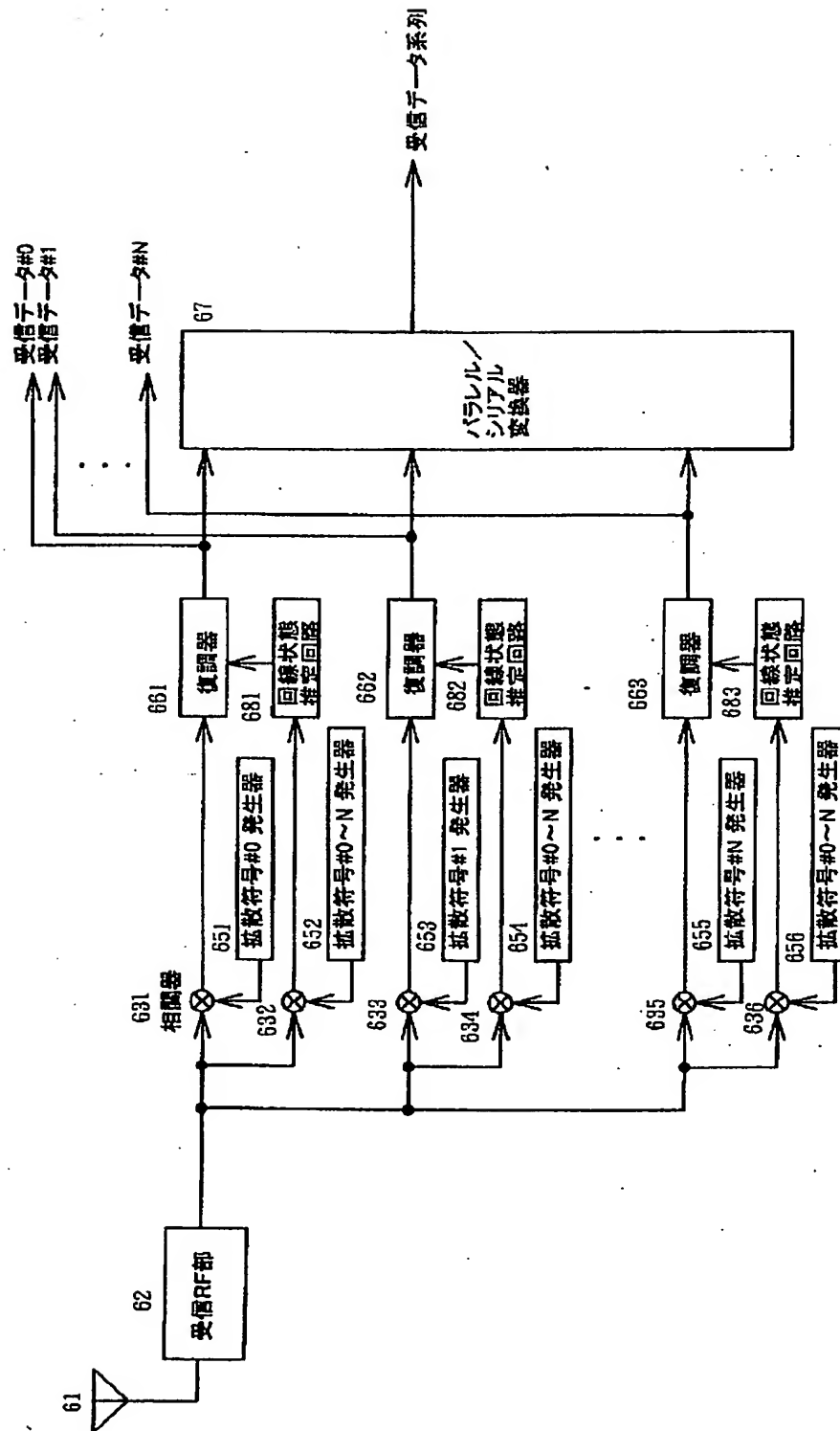
【図5】



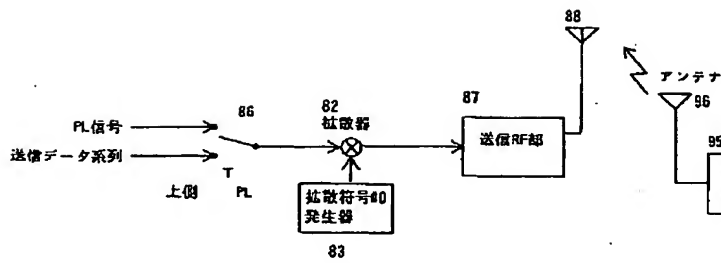
【図7】



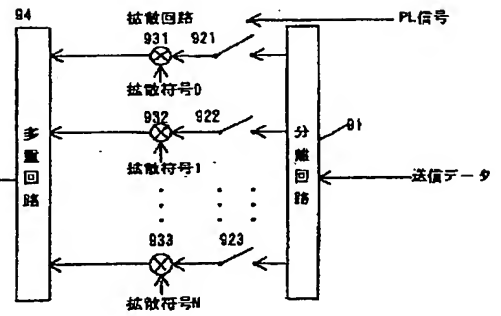
【図6】



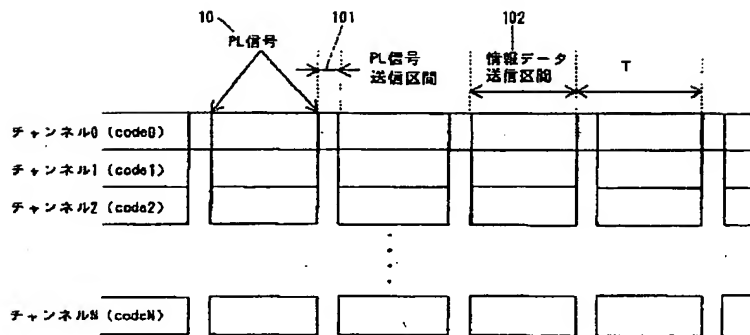
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

